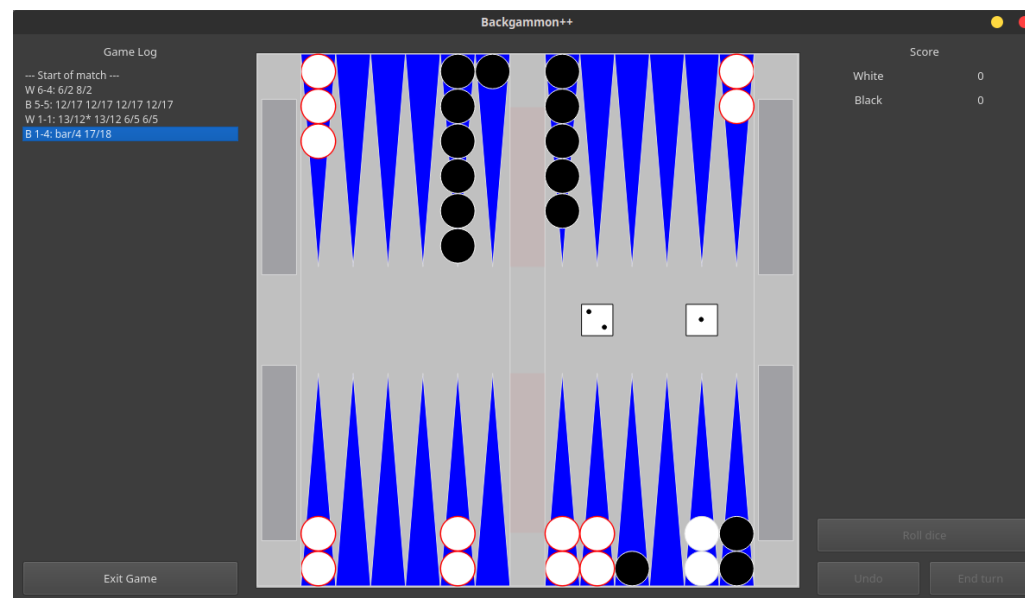


NEAT Backgammon

IGOR KANDIC

Sta je backgammon?

- ▶ Backgammon ili tavlja je jedna od najstarijih igara na ploči u kojoj učestvuju 2 igrača
- ▶ Svaki od igrača ima 15 zetona koje pomera preko dvadeset i četiri polja nakon bacanja kockica



Zasto je ovo tesko?

- ▶ Igrac na potezu baca 2 kockice sto daje oko 20 razlicitih mogucnosti
- ▶ Svako od bacanja ima oko 20 legalnih poteza
- ▶ Faktor grananja ~ 400
- ▶ U sahu je faktor grananja 30-40
- ▶ Nije razumno pretraziti stablo igre sa npr. Alfa-beta

TD-Gammon

- ▶ TD-Gammon je trenutno najbolji engine za backgammon
- ▶ During play, TD-Gammon examines on each turn all possible legal moves and all their possible responses (two-ply lookahead), feeds each resulting board position into its evaluation function, and chooses the move that leads to the board position that got the highest score. [Wikipedia]
- ▶ Funkcija evaluacije je neuronska mreza koja je trenirana učenjem potkrepljivanjem (temporal-difference learning)

Neuroevolution

- ▶ Kombinacija evolucione optimizacije i neuronskih mreža.
- ▶ Optimizacija arhitekture, težina i hiperparametara neuronskih mreža.
- ▶ Rešavanje kompleksnih problema gde klasično treniranje nije efikasno.
- ▶ Koriste prirodnu selekciju i genetske algoritme za poboljšanje performansi mreža.

NEAT

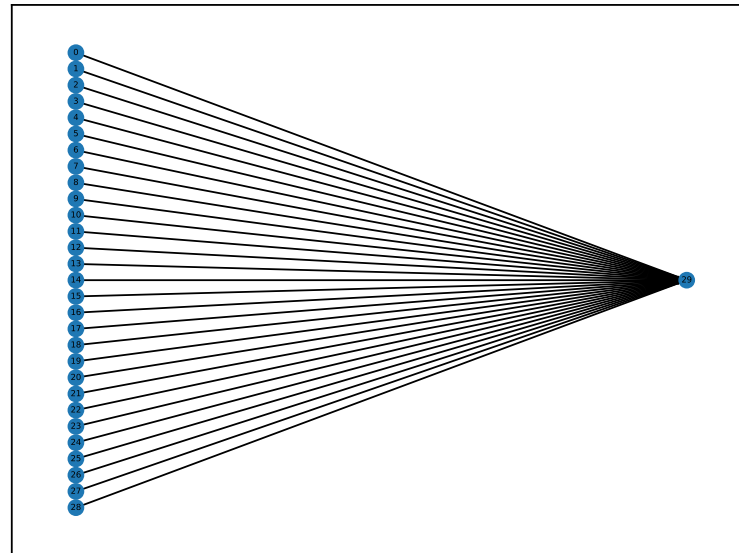
- ▶ NEAT je algoritam koji optimizuje i težine i strukturu
- ▶ Postepeno povećanje složenosti mreže kako bi se rešavali složeniji problemi.
- ▶ Očuvanje inovacija kroz specijaciju, omogućava različitim topologijama da koegzistiraju.

Zasto funkcija evaluacije?

- ▶ Stabilnost
- ▶ Manja kompleksnost

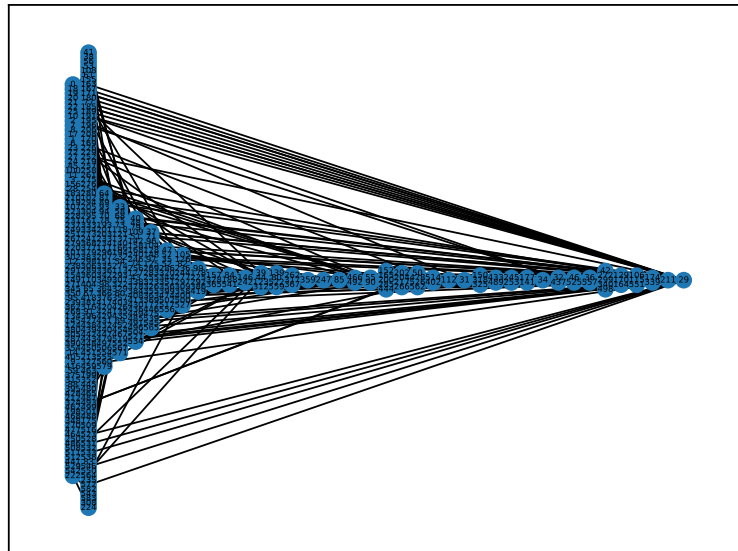
Mreza kroz generacije

gen_0.genome



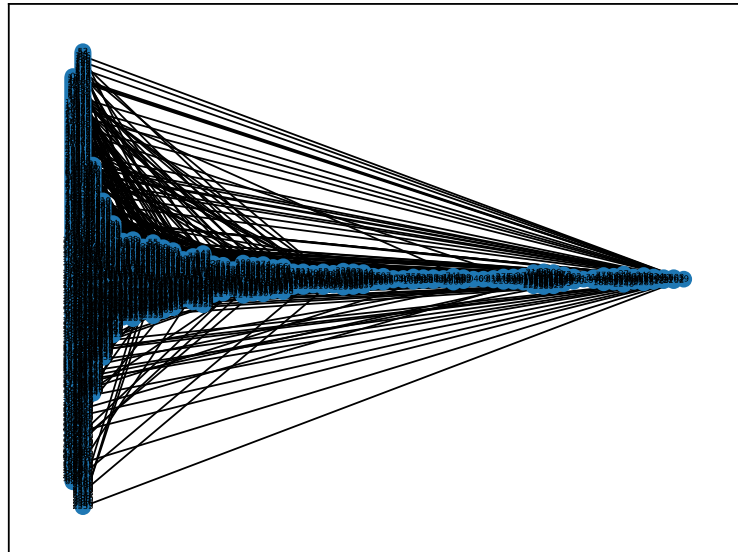
Mreza kroz generacije

gen_603.genome

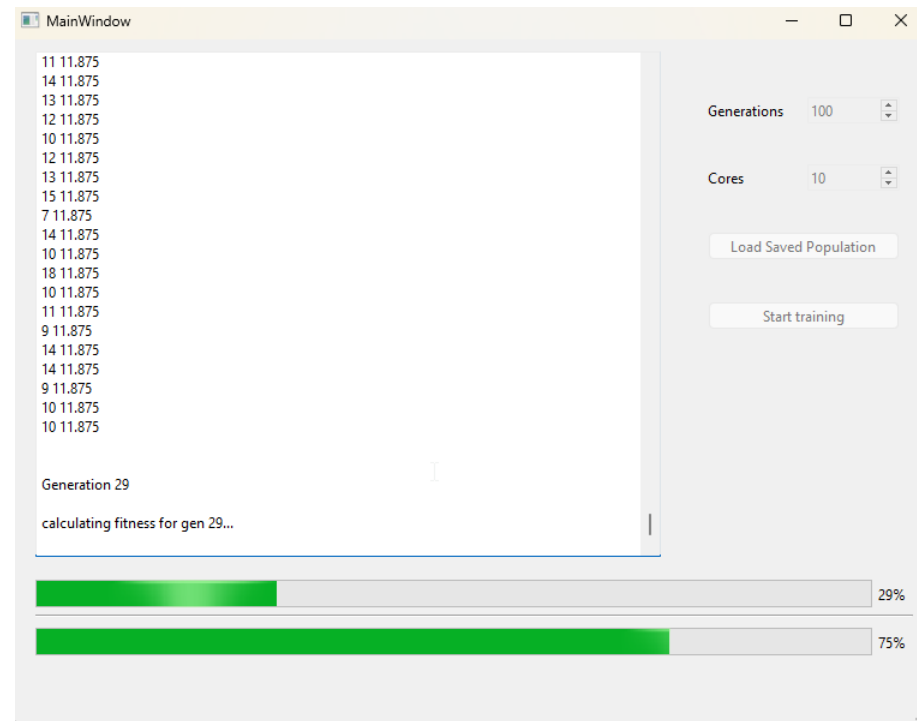


Mreza kroz generacije

gen_2710.genome



Trening



Fitness

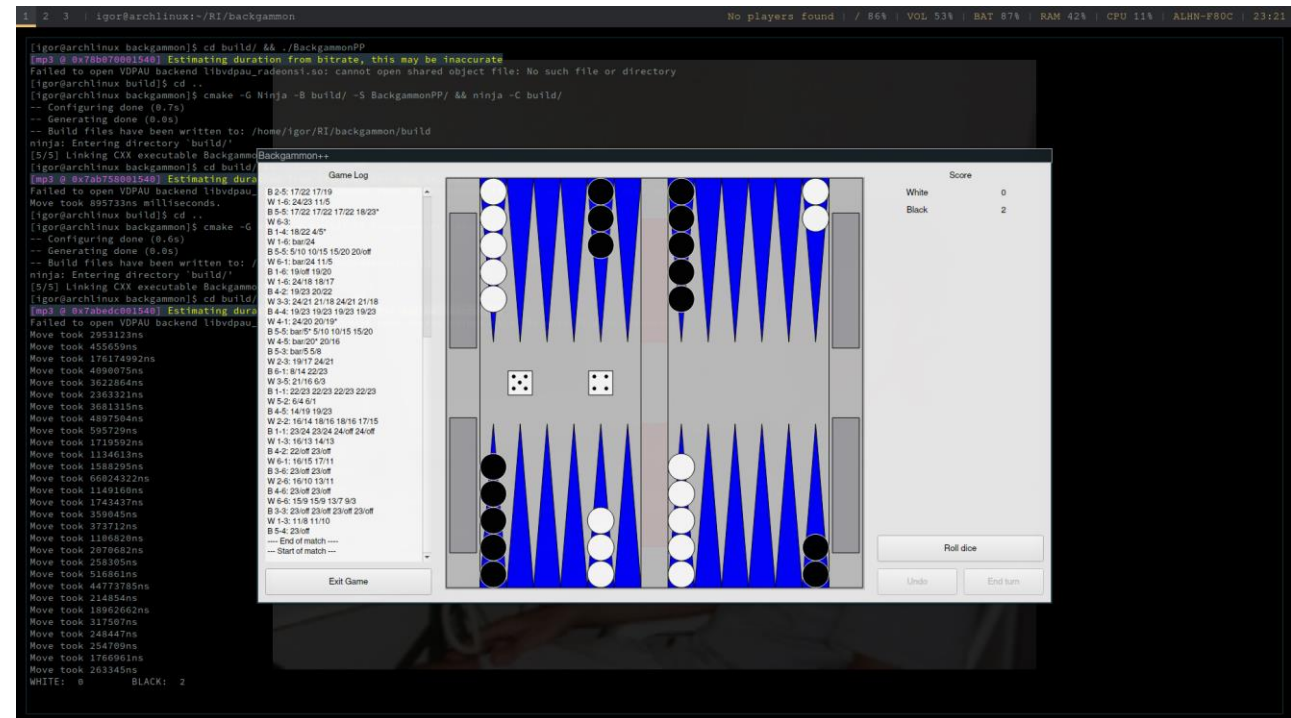
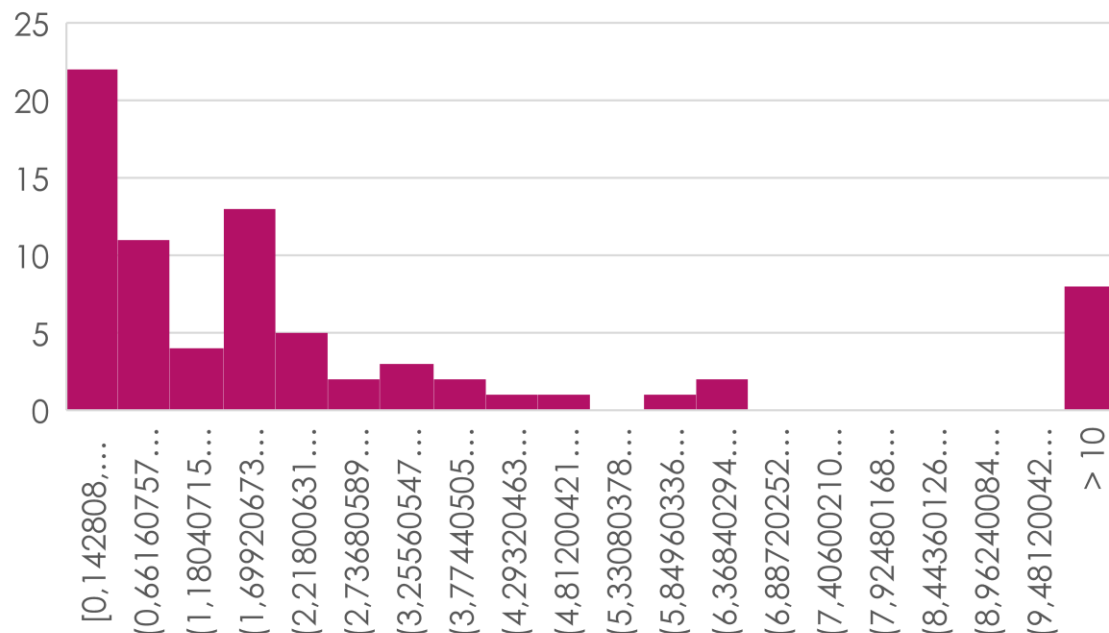
- ▶ Win: +1
- ▶ Lose : 0

Statistika - winrate

- ▶ U 100 odigranih partija poslednja istrenirana mreza pobedjuje mrezu koja igra nasumicno oko 70 puta
- ▶ Zasto je winrate toliko los?

Statistika – move time

Move time in ms



TODO

- ▶ Izvršavanje na GPU
- ▶ Eksperimentisanje sa racunanjem fitness-a
- ▶ Species